

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-109235

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/02

H01T 19/00

(21)Application number : 2000-221005

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.2000

(72)Inventor : ISHIBASHI HITOSHI  
SATO MASUMI  
OTOSHI MEGUMI

(30)Priority

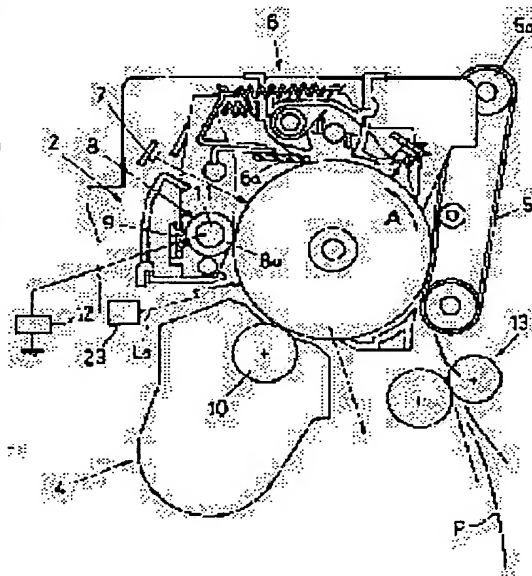
Priority number : 11218885 Priority date : 02.08.1999 Priority country : JP

## (54) ELECTRIFYING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE PROVIDED WITH ELECTRIFYING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent unevenness of density that is generated due to unevenness in electrification by assuring electrifying of a body to be electrified without generating any ozone.

SOLUTION: In an electrifying device 2, an electrifying roll 8 is provided in a vicinity of a surface of a photoreceptor drum 1 to form a specified gap within an electrifying range. DC bias that is controlled to a constant voltage and AC bias that is controlled to a constant current are fed to a core metal 11 of the electrifying roll 8 from a power source unit 12 and the surface of the photoreceptor drum 1 is uniformly electrified by them. The AC component of voltage applied to the electrifying roll 8 is controlled to the constant current of a specified current value so that a voltage value between peaks of AC that is more than 2 times a voltage value at the start of electrifying at a maximum gap between the electrifying roll 8 and the photoreceptor drum 1 can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-109235

(P2001-109235A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 3 G 15/02	1 0 1	G 0 3 G 15/02	1 0 1
	1 0 2		1 0 2
H 0 1 T 19/00		H 0 1 T 19/00	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

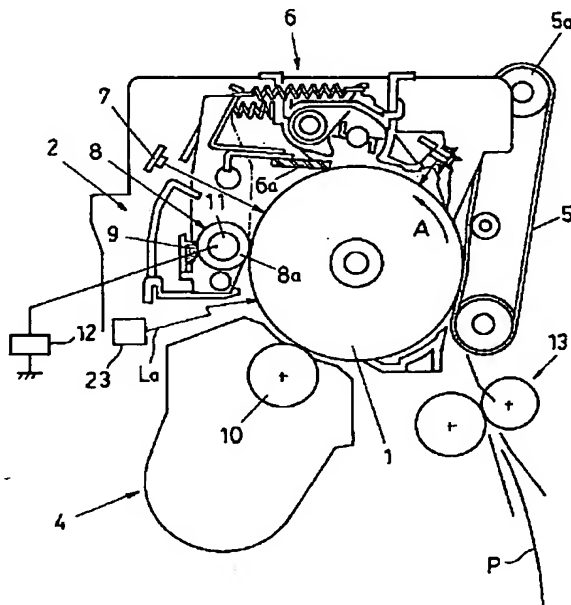
(21)出願番号	特願2000-221005(P2000-221005)	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成12年7月21日(2000.7.21)	(72)発明者	石橋 均 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(31)優先権主張番号	特願平11-218885	(72)発明者	佐藤 眞澄 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(32)優先日	平成11年8月2日(1999.8.2)	(72)発明者	大年 恵 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	100080931 弁理士 大澤 敬

(54)【発明の名称】 帯電装置及びその帯電装置を備えた画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 オゾンを発生させることなく被帯電体を確実に帯電させることができ、帯電ムラに起因して生じる濃度ムラができないようにする。

【解決手段】 帯電装置2は、感光体ドラム1の表面に対して帯電ローラ8を帯電領域内で所定のギャップを形成するように近接して設けている。その帯電ローラ8の芯金11には、電源ユニット12から定電圧制御されたDCバイアスと定電流制御のACバイアスが供給され、それにより感光体ドラム1の表面が一様に帯電される。帯電ローラ8に印加される電圧の交流成分は、帯電ローラ8と感光体ドラム1との間の最大ギャップにおける帯電開始電圧値の2倍以上のACピーク間電圧値が得られる所定の電流値に定電流制御されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被帯電体に対して少なくとも帯電領域内で所定のギャップを形成するように近接して設けられた帯電部材を備え、該帯電部材には電源から直流定電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加することにより前記被帯電体を帯電する帯電装置において、前記帯電部材に印加する電圧の交流成分は、前記所定のギャップの最大ギャップにおける帯電開始電圧値の2倍以上のピーク間電圧値が得られる所定の電流値に定電流制御されていることを特徴とする帯電装置。

【請求項2】 前記被帯電体と前記帯電部材とのギャップは位置によって不均一であって偏差があることを特徴とする請求項1記載の帯電装置。

【請求項3】 前記被帯電体と前記帯電部材とのギャップは変動するものであることを特徴とする請求項1記載の帯電装置。

【請求項4】 前記帯電部材は回転するローラであることを特徴とする請求項3記載の帯電装置。

【請求項5】 前記被帯電体は回転あるいは回転する部材であることを特徴とする請求項3記載の帯電装置。

【請求項6】 前記被帯電体と前記帯電部材とのギャップは、ギャップが0のときの帯電開始電圧と異なる帯電開始電圧になる大きさのギャップとしたことを特徴とする請求項1記載の帯電装置。

【請求項7】 被帯電体に対して少なくとも帯電領域内で所定のギャップを形成するように近接して設けられた帯電部材を備え、該帯電部材には電源から定電圧制御された直流電圧と、交流電圧が印加されることにより前記被帯電体が帯電し、前記帯電領域内の前記帯電部材の長手方向及び短手方向の各位置における前記ギャップの平均値が10 $\mu$ m以上であり、該ギャップのバラツキが前記平均値に対して10 $\mu$ m以上である帯電装置において、

前記帯電部材に印加する電圧の交流成分は、所定の電流値に定電流制御されていることを特徴とする帯電装置。

【請求項8】 被帯電体に対して帯電領域内で接触する部分と非接触の部分とが混在するように設けられた帯電部材を備え、該帯電部材には電源から定電圧制御された直流電圧と、交流電圧が印加されることにより前記被帯電体が帯電し、前記帯電領域内の前記非接触の部分の前記帯電部材の長手方向及び短手方向の各位置における前記被帯電体と前記帯電部材とのギャップの平均値が10 $\mu$ m以上であり、該ギャップのバラツキが前記平均値に対して10 $\mu$ m以上である帯電装置において、前記帯電部材に印加する電圧の交流成分は、所定の電流値に定電流制御されていることを特徴とする帯電装置。

【請求項9】 請求項7又は8記載の帯電装置において、前記帯電部材は回転自在な弾性ローラであることを特徴とする帯電装置。

【請求項10】 請求項8記載の帯電装置において、前

記帯電部材は体積抵抗率が10<sup>5</sup>Ωcm以上であることを特徴とする帯電装置。

【請求項11】 請求項1乃至10のいずれか一項に記載の帯電装置を備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、被帯電体を帯電する帯電装置、及びその帯電装置を備えた画像形成装置に関する。

10 【0002】

【従来の技術】従来より、電子写真方式の画像形成装置には被帯電体である感光体を帯電させる帯電装置が設けられている。その帯電装置としては、例えば非接触型の帯電装置として帯電チャージャ方式が一般的である。しかしながら、この帯電チャージャ方式の場合には帯電の均一性が図れるため帯電性能が良いという利点はあるが、人体に対して影響のあるオゾン(O<sub>3</sub>)を発生させてしまうという欠点があるため、近年では帯電部材を感光体に接触させた状態で帯電を行う接触帯電方式が主流になってきている。

20 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、接触帯電方式の場合には、帯電ローラ等の帯電部材を直接感光体等の被帯電体に接触させるため、次に掲げるような問題点があった。すなわち、帯電部材から汚れが感光体に転移して、それにより感光体が汚れて異常画像が発生してしまうことがあった。また、感光体にクラックが入ってしまう恐れもあった。

30 【0004】さらに、帯電部材自身も感光体上に付着したトナー等により汚れやすくなるため、それが限界以上に汚れたときには帯電性能(均一性)が低下してしまうということもあった。さらにまた、接触する帯電部材により、感光体に膜削れが生じて帯電電位が低下してしまう恐れもあった。また、感光体にピンホールがあった場合のリークに対する余裕度も少ないということもあった。

40 【0005】そこで、単純に帯電部材を被帯電体に対して微小ギャップを設けて近接配置し、それにより帯電部材を帯電させることが考えられる。しかしながら、この場合には帯電部材を弾性ローラで形成して、上記の微小ギャップを保とうとすると、それは精度面で非常に困難であった。また、それを可能にしたとしても、コスト面で非常に高価になってしまうということがあった。そうかといって、帯電部材を寸法管理が比較的容易な金属ローラにすると、その金属ローラと被帯電体との間に異物が入り込んでしまったときに、被帯電体の表面が傷付きやすくなる。

50 【0006】この発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、人体に対して影響のあるオゾンが発生させることなしに被帯電体を確実に帯電させることがで

き、帯電ムラに起因して生じる濃度ムラもできない帯電装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、被帯電体に対して少なくとも帯電領域内で所定のギャップを形成するように近接して設けられた帯電部材を備え、その帯電部材には電源から直流定電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加することにより上記被帯電体を帯電する帯電装置において、上記帯電部材に印加する電圧の交流成分は、上記所定のギャップの最大ギャップにおける帯電開始電圧値の2倍以上のピーク間電圧値が得られる所定の電流値に定電流制御されているようにしたものである。

【0008】上記被帯電体と帯電部材とのギャップは、位置によって不均一であって偏差があるようにしてもよい。また、上記被帯電体と帯電部材とのギャップは変動するものであってもよい。さらに、上記帯電部材は回転するローラであるとよい。また、上記被帯電体は回転あるいは回動する部材であるとよい。そして、上記被帯電体と帯電部材とのギャップは、ギャップが0のときの帯電開始電圧と異なる帯電開始電圧になる大きさのギャップにするとよい。

【0009】さらに、被帯電体に対して少なくとも帯電領域内で所定のギャップを形成するように近接して設けられた帯電部材を備え、その帯電部材には電源から定電圧制御された直流電圧と、交流電圧が印加されることにより被帯電体が帯電し、上記帯電領域内の帯電部材の長手方向及び短手方向の各位置における上記ギャップの平均値が $10\mu\text{m}$ 以上であり、そのギャップのバラツキが平均値に対して $10\mu\text{m}$ 以上である帯電装置を、上記帯電部材に印加する電圧の交流成分が、所定の電流値に定電流制御されているように構成する。

【0010】また、被帯電体に対して帯電領域内で接触する部分と非接触の部分とが混在するように設けられた帯電部材を備えた帯電装置においても、上記帯電部材に印加する電圧の交流成分が、所定の電流値に定電流制御されているようにするとよい。

【0011】そして、上記帯電部材は、回転自在な弾性ローラにするとよい。また、上記帯電装置において、上記帯電部材は体積抵抗率が $10^5\Omega\text{cm}$ 以上であるとよい。さらに、上記いずれかの帯電装置を備えた画像形成装置を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はこの発明による帯電装置を備えた画像形成装置の作像部を示す概略構成図、図2は同じくその画像形成装置全体を示す概略構成図である。

【0013】図2に示す画像形成装置は、装置本体内の下部に給紙部22を、その上方に感光体ドラム1等を有

する作像部を、さらにその上方に排紙部となる対の排紙ローラ26、27をそれぞれ設けて、給紙部22から給紙した転写紙Pの同図で左側の面に作像部で画像を形成し、その転写紙Pを排紙ローラ26、27によりピントレイ20あるいは排紙トレイ21に排出するようにしている。給紙部22には、上下2段にトレイ28、29が設けられていて、その各給紙段には給紙ローラ30がそれぞれ配設されている。

【0014】図2で23は書込みユニットであり、そこから感光体ドラム1の様に帯電された表面に光を照射して、そこに画像を書き込む。また、その感光体ドラム1に対して転写紙搬送方向上流側には、転写紙のスキューを補正すると共に感光体ドラム1上の画像と転写紙の搬送タイミングを合わせるためのレジストローラ対13を設けている。さらに、感光体ドラム1に対して転写紙搬送方向下流側には、定着ユニット25を設けている。

【0015】作像部には、図1に示すように前述した感光体ドラム1が矢示A方向に回転可能に設けられており、その周囲には帯電装置2と、その帯電装置2により帯電された面に書込みユニット23により書込まれた感光体ドラム1上の静電潜像を顕像化してトナー像とする現像装置4と、そのトナー像を転写紙Pに転写する転写搬送ベルト5と、そのトナー像の転写後に感光体ドラム1上に残った残留トナーを除去するクリーニング装置6と、感光体ドラム1上の不要な電荷を除電する除電ランプ7とを、それぞれ配設している。

【0016】この画像形成装置は、画像形成動作を開始させると、図1に示した感光体ドラム1が矢印A方向に回転し、その表面が除電ランプ7により除電されて基準電位に平均化される。次に、その感光体ドラム1の表面は、帯電ローラ8により一様に帯電され、その帯電面は、書込みユニット23から画像情報に応じた光Laの照射を受け、そこに静電潜像が形成される。その潜像は、感光体ドラム1が矢示A方向に回転することにより現像装置4の位置まで移動されると、そこで現像スリーブ10によりトナーが付着されてトナー像（顕像）となる。

【0017】一方、図2に示した給紙部22のトレイ28、29の何れかから給紙ローラ30により転写紙Pが給紙され、それがレジストローラ対13で一旦停止されて、その転写紙Pの先端と感光体ドラム1上の画像の先端とが一致する正確なタイミングで搬送され、その転写紙Pに転写搬送ベルト5により感光体ドラム1上のトナー像が転写される。

【0018】その転写紙Pは、転写搬送ベルト5により搬送され、駆動ローラ部5aで転写紙Pの腰による曲率分離で、その転写搬送ベルト5から分離されて、定着ユニット25へ搬送され、そこで熱と圧力が加えられることによりトナーが転写紙Pに融着され、それが指定された排紙場所、すなわち排紙トレイ21あるいはピントレ

イ20の何れかに排出される。その後、感光体ドラム1上に残った残留トナーは、次工程であるクリーニング位置まで回転移動し、図1に示したクリーニング装置6のクリーニングブレード6aにより掻き取られ、再び次の作像工程に移る。

【0019】帯電装置2は、感光体ドラム1の表面に対して帯電領域内で所定のギャップを形成するように近接して設けられた帯電部材である帯電ローラ8と、その帯電ローラ8の表面に常時圧接して、その帯電ローラ8をクリーニングする例えばスポンジからなる帯電ローラクリーニング部材9とを備えている。そして、この帯電装置2は、帯電ローラ8の芯金11に電源ユニット12から、定電圧制御されたDCバイアスと、後述する所定の電流値に定電流制御されたACバイアス（後述するように定電圧制御のACバイアスであってもよい）を供給して、感光体ドラム1の表面を一様に帯電する。

【0020】感光体ドラム1は、アルミニウム(A1)素管にUL層とCGL層とCTL層をそれぞれコートした多層構成になっており、それが図示しないメインモータにより矢示A方向に一定の速度で回転駆動される。帯電ローラ8は、両端部の芯金11、11がそれぞれ軸受により回転自在に支持された弾性ローラであり、その弾性ローラ部8aの両端部に、図3に示すようにギャップ管理部材であるテフロンチューブ14、14を密着させて取り付けられている。

【0021】そして、その両側のテフロンチューブ14、14の部分が感光体ドラム1の表面に接触することにより、そのテフロンチューブ14の厚さ分だけ微小ギャップが、帯電領域内において感光体ドラム1の表面と帯電ローラ8の弾性ローラ部8aとの間に形成されるようにしている。すなわち、この帯電装置では、この感光体ドラム1と帯電ローラ8の弾性ローラ部8aとの間に介在させるテフロンチューブ14の厚さで、感光体ドラム1と帯電ローラ8との間の最大ギャップが決定される。

【0022】その最大ギャップとは、次のように定義す

る。すなわち、上述したようにテフロンチューブ14の厚さ分に相当する微小ギャップを設けて互いに対向する感光体ドラム1の表面と帯電ローラ8の弾性ローラ部8aとの図4に示す最接近部aでのある瞬間における最大ギャップGmaxを指すものとする。

【0023】しかも、この最接近部aにおける感光体ドラム1の表面と帯電ローラ8の弾性ローラ部8aとのギャップは、同じ最接近部aであっても図4で手前側と奥側の各位置では感光体ドラム1と帯電ローラ8の双方の部品精度により異なるのが普通であるため、その最接近部aにおいて奥行き方向（帯電ローラ8の長手方向）の各位置で最も大きなギャップ量となる位置でのギャップを、最接近部aでの最大ギャップと定義する。

【0024】これを、図6及び図7を参照して説明すると、感光体ドラム1の表面と帯電ローラ8の弾性ローラ部8aとの間のギャップは、図6及び図7（説明の都合上誇張して図示している）に示すように、帯電ローラ8の回転や真直度のバラツキにより、ある瞬間には図6に示す位置bが最大ギャップGmaxのできる位置になり、別のある瞬間には図7に示す位置cが最大ギャップGmaxのできる位置になったりするため、その最大ギャップGmaxができる位置は帯電ローラ8の長手方向で変化する。このように、最大ギャップは定義するものであり、図5に示すように感光体ドラム1と帯電ローラ8との間に形成される放電領域Adcの両側の領域端部における各ギャップGcを、最大ギャップとするものではない。

【0025】次に、最大ギャップが現われる位置の変化を調べるために実際に最大ギャップの発生位置を測定した結果について表1及び表2を参照して説明する。この感光体ドラムの表面と帯電ローラの表面との間のギャップの測定は、2組について行い、その1組目の測定データを表1に、2組目の測定データを表2にそれぞれ示す。

【0026】

【表1】

回転方向	長手方向				
	①	②	③	④	⑤
0	9.8	17.9	0	0	7.5
60	20.2	0	0	5.6	10.6
120	10	10.8	11.2	10.1	7.4
180	20.7	7.2	0	17.9	17.2
240	2.5	2.1	0	0	0.7
300	18.8	11.8	8.1	0	5.8
360	10.5	0	0	9.6	10.1
420	16.7	2	10.2	3	6.8
480	5.6	10.8	0	8.2	9.4
540	11.3	15.9	4.2	0	1.8
600	21.2	16.2	6.9	5.1	4.3
660	11.2	0	0	6	14.4
720	16.5	3.3	1.5	0	2.1
780	3.7	6.1	0	4.5	8.7
840	12.9	13.9	8.3	0	2.3
900	26.3	25.9	19.2	6.8	4.7
960	8.5	0	0	17.2	14.9
1020	12.7	0	0	4.9	10.3
1080	5.7	7.3	0	0	0
1140	10.2	9.2	0	0	5.1
1200	24	18.1	17.2	0	3.6
1260	11.8	7.4	15.2	16.3	14.2
1320	15.9	3.5	0.8	14.8	12.1
1380	3.6	0	0	4.6	5.2
1440	9.6	9	4.2	0	0
1500	13.4	14.1	2.5	5.1	7.6

【0027】

\* \*【表2】

回転方向	長手方向				
	①	②	③	④	⑤
0	15.3	17.3	29.8	19	15
60	17.7	0	0	0	6.6
120	8.5	0	0	0	9.3
180	28.7	5.8	0	0	10.5
240	27.2	28.6	21.7	6.6	14
300	34.2	32.7	34.1	33	15.7
360	10.2	8	7.7	13.4	15.1
420	16	0	4.6	0	11.7
480	24.5	5.3	0	0	7.3
540	17	7.4	0	0	12.1
600	31.6	30	24.2	18.4	7.6
660	29.4	29.5	18.1	12	18.4
720	13.1	28.6	30.5	18.8	16.2
780	15.2	18.1	24.3	14	15
840	18	0	0	0	6.5
900	9.1	2.1	0	0	10.2
960	27.6	6.8	0	5.2	11.3
1020	25.8	29.8	19.3	12.8	14
1080	30.4	33.4	32.8	31.4	15.6
1140	8.2	9.1	10.3	18.4	15.8
1200	17	5.2	5.1	9.8	13.5
1260	22.6	6.8	0	0	10.1
1320	18.3	8.3	0	0	12.1
1380	30.1	32.1	22.3	7.6	8.6
1440	30.2	28.4	26.5	14.3	18.9
1500	16.8	27.6	30.3	19.3	20.1

【0028】このギャップの測定には、直径が30mmで周長が94mmの感光体ドラムと、それに対向配置させた直径が12mmで周長が37.6mmの帯電ローラをそれぞれ使用し、ギャップの測定点は感光体ドラムの長手方向に間隔を置いて5点、回転方向に感光体ドラムの周方向に60°ずつとした。

【0029】表1の測定結果をみると、感光体ドラムの直径30mmと帯電ローラの直径12mmとの最小公倍数である直径60mm相当（周長で188mm）を基本パターンとして、ほぼそのパターンが繰り返し現われるギャップになっていることがわかる。

50 【0030】そして、表1の測定結果では、感光体ドラ

ムが2周(188mm)する間、すなわち帯電ローラが5周する間に、非常に似たパターンで近似するギャップが5回現われている。したがって、この場合には帯電ローラの真直度がギャップに大きな影響を与えているということがいえる。一方、表2の場合には、感光体ドラムが2周(188mm)する間に、非常に似たパターンで近似するギャップが2回現われているので、この場合には感光体ドラムの真直度がギャップに大きな影響を与えているということがいえる。

【0031】なお、実際には感光体ドラムの表面や帯電ローラの弾性ローラ部の表面は、それらの面の長手方向の中央部が両端部に比べて膨出した状態になってバナナ状にひずんでいたりと、長手方向の中央部が両端部に比べてくびれた状態の鼓状になっていたりとするため、感光体ドラムと帯電ローラの組合せにより、その時々々の最大ギャップの大きさ、及びそれが現われる位置は異なる。このように、感光体ドラムの表面と帯電ローラの表面との間のギャップは、突発的な振動の影響を除けば、感光体ドラムと帯電ローラのそれぞれの真直度の影響を大きく受ける。

【0032】ところで、この帯電装置では、帯電領域内において図3に示した帯電ローラ8の長手方向(矢示B方向)及び短手方向(矢示C方向)の各位置における上記ギャップの平均値が10 $\mu$ m以上であり、そのギャップ\*

作像プロセス線速: 230mm/sec

感光体ドラム(OPC)の径:  $\phi 60$

帯電ローラの径:  $\phi 16$

帯電ローラのローラ抵抗:  $1 \times 10^5 \Omega$

帯電開始電圧(接触の場合): -651V

(ギャップ53 $\mu$ mの場合): -745V

(ギャップ87 $\mu$ mの場合): -875V

(ギャップ106 $\mu$ mの場合): -916V

【0036】この帯電特性から明らかなように、感光体は、しきい値となる各帯電開始電圧(-651V, -745V, -875V, -916V)以上で帯電するが、その帯電開始電圧よりも絶対値で小さな印加電圧では帯電しない。そして、その帯電開始電圧以上の印加電圧を印加した場合の感光体表面の帯電電位は、帯電ローラの感光体ドラムに対する接触あるいは非接触の如何に係らず、印加電圧に対し略1の傾きを持つ直線関係になっている。

【0037】次に、帯電ローラを感光体ドラムから徐々に離間させるようにしたときの帯電特性の変化について、図9を参照して説明する。この測定に際しては、帯電ローラと感光体ドラムとの間に微少ギャップを形成するために、図3で説明したように帯電ローラの両端部にテフロンチューブを巻き、そのテフロンチューブを介して帯電ローラを感光体ドラムの表面に押し当てるようにした。

【0038】すなわち、帯電ローラと感光体ドラムとの

\* プのバラツキが上記平均値に対して10 $\mu$ m以上になるようにしている。

【0033】また、この帯電装置では、帯電ローラ8と感光体ドラム1との間に交流成分を有する電圧を印加するが、その交流成分は所定の電流値に制御されるようになっている。なお、その所定の電流値とは、帯電ローラ8と感光体ドラム1との間の最大ギャップ(図4のGmax)における帯電開始電圧値(DC)の2倍以上のACピーク間電圧値(ピークピーク値)が得られる電流値である。

【0034】次に、帯電ローラ8と感光体ドラム1との間に微少ギャップを形成する非接触タイプ(近接帯電方式)の帯電装置の好ましい例について、図8以降をも参照して説明する。図8に、印加電圧と感光体表面の帯電電位との関係を示した帯電特性を示す。この帯電特性は、感光体ドラムを線速230mm/secで回転駆動させ、その表面に帯電ローラを接触させた場合と、その間に微少ギャップを形成するようにした場合の特性を示すものであり、帯電ローラにはDCバイアス(DC定電圧)を印加した時のものである。

【0035】なお、以下に順次示す実験結果は、その都度特記したもの以外は、下記の実験条件で全て行ったものである。

間のギャップの最大値が、テフロンチューブの厚さに相当するようにした。そして、実験では53 $\mu$ m, 87 $\mu$ m, 106 $\mu$ mと、厚みの異なる3種類のテフロンチューブを用意し、それぞれの場合について、DC定電圧バイアスを帯電ローラに印加した時の帯電特性を測定し、その測定結果を先に図8で説明した接触帯電の場合のデータ(ギャップ0のデータ)に付け加えた。

【0039】この実験結果によれば、上記ギャップを上げていくと、それにしたがって略一定( $\approx 1$ )の傾きで帯電開始電圧が絶対値で大きくなっていくことがわかる。そして、そのギャップが非常に小さい領域(53 $\mu$ m付近以下)では、ギャップ増分に対する帯電開始電圧の変化は比較的小さいが、ギャップが53 $\mu$ m程度よりも大きくなると、そのギャップと帯電開始電圧との関係はある傾きを持った直線関係になる。

【0040】このことは、パッシェンの放電則がギャップ8 $\mu$ m以上の場合に、ほぼ直線近似できる事(帯電開始電圧=312+6.2 $\times$ ギャップ)、またギャップが



0の場合の接触帯電でも、実際の放電現象は感光体ニップからある程度離れた場所（ギャップが $8\mu\text{m}$ 以上となる場所）で起こっていることから推測できるものである。

【0041】また、前述した図8の帯電特性から、次のことも言える。すなわち、ある固定のDC電圧条件下では、感光体の帯電電位は帯電ローラと感光体ドラムとの間のギャップに依存する。そして、この帯電電位が上記ギャップに依存する性質については、バッシュンの放電則からも判る。

【0042】帯電ローラと感光体ドラムとの間のギャップと感光体の帯電電位との関係を計算により求めたシミュレーション結果と、実際に行った実験結果とを図10に示す。図10には、印加するDC印加電圧（DCバイアス）を $-1600\text{V}$ に固定した場合のものを示すが、シミュレーション結果と実験結果とは非常によく一致している。

【0043】この線図から、DC定電圧制御を行った場合には、帯電ローラと感光体ドラムとの間のギャップが $20\mu\text{m}$ 以上では、ギャップと感光体表面の帯電電位との関係は約 $6\text{V}/\mu\text{m}$ の変化率をもつことがわかる。帯電ローラを、このように感光体ドラムに対して微小ギャップを介して対向させる近接帯電方式の帯電装置を画像形成装置の実機に搭載した場合に許容される電位ムラは、モノクロ機の場合で $\pm 30\text{V}$ 、カラー機の場合では $\pm 10\text{V}$ である。

【0044】これを帯電ローラと感光体ドラムとの間のギャップ値に換算すると、許容されるギャップの振れ幅はモノクロ機の場合で $10\mu\text{m}$ 、カラー機の場合で $3.3\mu\text{m}$ となる。このように、帯電ローラを感光体ドラムに対して非常に微小のギャップを設けて配設するためには、帯電ローラをギャップ偏差に関して非常に高精度で配置しなければならないので、帯電ローラと感光体ドラムの長手方向のたわみ、さらにはそれらの表面粗さ \*

\*や、うねり等々の許容公差を組み合わせると、現実的には困難であると思われる。

【0045】そこで、次にこのような近接帯電方式の帯電装置の場合に、印加する電圧をDCバイアスに加え、ACバイアスを重畳する場合について検討する。図11は微小ギャップによる近接帯電方式の帯電装置で、印加する電圧をDC定電圧+AC定電圧重畳にした場合の実験結果を示す線図（帯電特性）である。この実験では、DC定電圧として $-700\text{V}$ を印加している。

10 【0046】この実験結果によれば、DC定電圧にAC定電圧を重畳した場合には、感光体表面の帯電電位は、帯電ローラと感光体ドラムとの間の各ギャップ、すなわちギャップ $0\mu\text{m}$ 、 $53\mu\text{m}$ 、 $87\mu\text{m}$ 、 $106\mu\text{m}$ のいずれの場合においても、DC定電圧印加時における帯電開始電圧（各ギャップの帯電開始電圧は図8を参照）の略2倍のACピーク間電圧を帯電ローラに印加することにより、DC印加電圧（ $-700\text{V}$ ）とほぼ等しい帯電電位が得られることがわかる。

20 【0047】次に、DC定電圧（DCバイアス）に重畳するACバイアスを定電流制御した場合の実験結果を図12に示す。この実験結果によれば、DC定電圧に重畳するACバイアスを定電流制御することにより、帯電ローラと感光体ドラムとの間のギャップの大小に係らず、総電流と感光体表面の帯電電位との関係は略一定になることがわかった。

30 【0048】次に、帯電ムラに伴う濃度ムラを確認するために行ったハーフトーン画像の出力の実験結果について説明する。その結果を、表3～表5に示す。表3は、帯電ローラと感光体ドラムとが対向する各位置において、その間にギャップ偏差が全く無い状態のもので確認した場合の画像評価結果を示すものである。

【0049】

【表3】

ギャップ	DC定電圧	DC定電圧+AC定電圧 (ACのピーク間電圧値は ギャップ最大値の帯電開始 電圧の2倍以上)	DC定電圧+AC定電流 (ACバイアスはギャップ 最大値の帯電開始電圧の 2倍以上のピーク間電圧 が得られる電流値)
0	○	○	○
$53\mu\text{m}$	×	○	○
$87\mu\text{m}$	×	○	○
$106\mu\text{m}$	×	×	×

【0050】この実験結果によれば、DC定電圧のみを印加して制御した場合には、帯電ローラと感光体ドラムとの間のギャップが $53\mu\text{m}$ 以上の場合に、またACバイアスを重畳した場合（AC定電圧制御とAC定電流制御のいずれの場合についても）にはギャップが $106\mu\text{m}$ 以上の条件で異常放電による白ボチが発生（表3中に

×で表示）してしまい、NG画像になっている。このことから、近接帯電方式においては、DC定電圧印加にACバイアスを重畳することによる効果が表われている。

50 【0051】次に、実使用の場合を考慮し、帯電ローラが感光体ドラムとの間でギャップ偏差を持つ場合について検討した結果を説明する。表4に、帯電ローラの長手

方向の各位置において感光体ドラムとの間のギャップに  
偏差を持たせた条件でACバイアスを変えていった場合  
の画像評価結果を示す。 \* 【0052】  
【表4】

	DCバイ アス(V)	ACバイアス (V)							
		1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
片側のみ接触 (L:53 $\mu$ m, R:0 $\mu$ m)	-400	-	-	○	○	○	○	○	○
	-600	×	△	○	○	○	○	○	○
	-800	×	△	○	○	○	○	○	○
片側のみ接触 (L:87 $\mu$ m, R:0 $\mu$ m)	-400	-	-	△	△	○	○	○	○
	-600	-	-	△	△	○	○	○	○
	-800	-	-	△	△	○	○	○	○
片側のみ接触 (L:106 $\mu$ m, R:0 $\mu$ m)	-400	-	-	△	△	△	△	△	△
	-600	-	-	△	△	△	△	△	△
	-800	-	-	△	△	△	△	△	△

【0053】この実験では、帯電ローラの弾性ローラ部の  
長手方向で右側の端部（表4中にRで表示）の感光体  
ドラムとの間のギャップを0 $\mu$ m（接触状態）にし、左  
側の端部（表4中にLで表示）の感光体ドラムとの間の  
ギャップを、ギャップ最大値（53 $\mu$ m, 87 $\mu$ m, 1  
06 $\mu$ mの3種を作成）とすることにより、ギャップに  
偏差を持たせている。

【0054】この実験結果によれば、DCバイアスにギ  
ャップ最大値での帯電開始電圧値（図8参照）の2倍以  
上のACピーク間電圧を重畳することにより良好なる画  
像が得られた。なお、表4において△印は、多少濃度ム  
ラは見られたが許容範囲のものであるため、使用可能と※

※の評価をした。また、○印は濃度ムラの全くない良好な  
画像を示している。

【0055】これらの結果から、ほぼ狙いとするバイア  
ス条件が求められたので、最後に3つの電流制御条件に  
ついてそれぞれ画像出しの実験を行い、その評価結果を  
表5にまとめた。DCバイアスのみを印加した場合に  
は、先のシミュレーションの結果でも示したとおり、帯  
電電位のギャップ依存性が非常に大きいために、ギャ  
ップに偏差があると許容できない画像ムラ（×印で表示）  
が発生した。

【0056】

【表5】

	DC定電圧			DC定電圧+AC定電流 (ACバイアスは帯電開始 電圧の2倍以上のピーク間 電圧値が得られる電流値)			DC定電圧+AC定電圧 (ACバイアスは帯電 開始電圧の2倍以上 のピーク間電圧値)		
	L	C	R	L	C	R	L	C	R
ギャップ偏差なし	○	○	○	○	○	○	○	○	○
片側のみ接触 (L:53 $\mu$ m, R:0 $\mu$ m)	×	×	○	○	○	○	○	○	○
片側のみ接触 (L:87 $\mu$ m, R:0 $\mu$ m)	×	×	○	○	○	○	○	○	○
片側のみ接触 (L:100 $\mu$ m, R:0 $\mu$ m)	×	×	○	○	○	○	○	○	○
両側とも非接触 (L:106 $\mu$ m, R:53 $\mu$ m)	×	×	△	△	○	○	△	○	○

【0057】シミュレーションの結果からは許容できる  
ギャップ偏差は約10 $\mu$ m以下であったので、ギャップ  
勾配を持つ方向に対しギャップ量の測定を精密に行い、  
ギャップ偏差量と画像ムラとの対応を調べた。その結果  
を表6に示すように、DCバイアスのみを印加した条件  
では、シミュレーション結果から予測された通り、ギャ★

★ ップ偏差の許容限界値は10 $\mu$ m程度であり、それ以上  
の偏差を持つ場合には画像ムラが現われてNG（×印で  
表示）との評価結果になった。

【0058】

【表6】

	ギャップ偏差 [ $\mu$ m]					
	10	20	53	87	100	106
DC定電圧制御	○	×	×	×	×	×
DC定電圧制御+AC定電圧制御	○	○	○	○	○	△
DC定電圧制御+AC定電流制御	○	○	○	○	○	△

【0059】これに対しDCバイアスにACバイアスを  
重畳した条件では、ギャップ最大値の帯電開始電圧値の  
2倍以上のACピーク間バイアスを定電圧制御で重畳し

た場合と、ギャップ最大値の帯電開始電圧値の2倍以上  
のピーク間電圧値が得られる電流値にて定電流制御をし  
たいいずれの場合においても、ギャップ偏差の限界値は、

ギャップ偏差が全くない条件下での白ボチによる異常画像ギャップ限界値にはほぼ等しく、約100 $\mu$ m以下の条件で、ギャップ偏差の大きさによらず、常に良好なる画像が得られた。

【0060】このように、図1に示した帯電装置2は、帯電ローラ8と感光体ドラム1との間に交流成分を有する電圧(DC定電圧にACを重ねた電圧)を印加して、その交流成分を帯電ローラ8と感光体ドラム1との最大ギャップにおける帯電開始電圧値の2倍以上のピーク間電圧値が得られる電流値にて定電流制御することにより、帯電ムラに起因して生じる濃度ムラの発生を防止して、良好な画像を得ることができる。

【0061】また、このようにすれば、以下に示すような従来の接触帯電方式の帯電装置で課題となっていた事項についても解決することができる。すなわち、帯電ローラ8を感光体ドラム1に対して非接触にすることにより、感光体ドラム1が帯電ローラ8により汚染されるのを防止することができる。また、帯電ローラ8が非接触であれば、その他に感光体ドラム1の膜削れや、感光体ドラム1のピンホールに対するリーク余裕度、さらには帯電ローラ8を感光体ドラム1に接触させることにより生じるバンディングも防止することができる。

【0062】なお、この発明による帯電装置は、帯電部材(帯電ローラ)の全領域が非接触状態にある場合の他に、その帯電部材の一部が感光体に接触していて他の一部が非接触状態にあるように、接触と非接触とが混在するような場合であっても同様に適用することができる点については、表5の結果から言うまでもない。また、上述した実験において、DCバイアスのみを印加した実験では、そのDCバイアスを-1300Vに、現像バイアスを-650Vに、それぞれしている。

【0063】さらに、DC定電圧+AC定電圧制御の実験においては、DCバイアスを-600Vに、ACバイアスを2kV(最大ギャップ106 $\mu$ m時の帯電開始電圧の2倍以上)に、それぞれしている。さらにまた、DC定電圧+AC定電流制御の実験においては、DCバイアスを-600Vに、ACバイアスを帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧値が得られる電流値2.5mA( $f=2$ kHz)にしている。

【0064】なお、今回行った各実験で使用した帯電ローラの体積抵抗率は、前述したように $1 \times 10^5 \Omega \text{cm}$ と $1 \times 10^7 \Omega \text{cm}$ の2種類のものを使用した。その体積抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega \text{cm}$ よりも小さな帯電ローラの場合には、感光体ドラムに対して帯電領域内で接触する部分と非接触の部分とが混在する条件では、感光体ドラムとの接触部分へ電荷がリークしてしまい、帯電がうまくいかなかった。したがって、帯電ローラが感光体ドラムに対して接触する部分と非接触の部分とが混在する条件の帯電装置の場合には、帯電ローラの体積抵抗率は $1 \times 10^5 \Omega \text{cm}$ 以上にする必要がある。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、次に記載する効果を奏する。請求項1乃至10の帯電装置及び請求項11の画像形成装置によれば、帯電部材を被帯電体に対して少なくとも帯電領域内でその間に所定のギャップを設けて非接触にしたので、オゾンの発生を抑えることができると共に、帯電部材から汚れが被帯電体に転移するのを防止することができる。したがって、被帯電体が汚れることによる異常画像の発生を防止することができる。そして、帯電部材と被帯電体との間には交流成分を有する電圧が印加され、その交流成分は所定の電流値に定電流制御されているので、帯電部材と被帯電体との間のギャップにバラツキがあっても、帯電ムラに起因して生じる濃度ムラが発生しない良好な画像が安定して得られる。

【0066】さらに、請求項8の帯電装置によれば、帯電部材が被帯電体に対して帯電領域内で接触する部分と非接触の部分とが混在するように設けられている帯電装置の場合には、一般的に帯電部材の表面抵抗が低いと帯電部材と被帯電体との間のギャップに場所により偏差があると帯電部材の表面に規定の電位を維持することができないために帯電ムラになりやすいが、帯電部材と被帯電体との間には交流成分を有する電圧が印加され、その交流成分は所定の電流値に定電流制御されているので、帯電部材と被帯電体との間のギャップにバラツキがあっても、帯電ムラに起因して生じる濃度ムラが発生しない良好な画像が安定して得られる。

【0067】さらにまた、請求項4及び9の帯電装置によれば、帯電部材と被帯電体との間のギャップの管理を比較的容易に行うことができ、特に帯電部材を弾性ローラにしたときには、その弾性ローラと被帯電体との間のギャップに異物が入り込んだときでも被帯電体を傷ついたりすることがない。また、その弾性ローラが被帯電体に対して接触する部分がある帯電装置であっても、被帯電体を傷ついたりすることがない。したがって、経時に亘って安定した帯電性能が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による帯電装置を備えた画像形成装置の作像部を示す概略構成図である。

【図2】同じくその画像形成装置全体を示す概略構成図である。

【図3】図1の帯電装置に設けられている帯電ローラの両端部にテフロンチューブを密着状態に取り付けた状態を示す斜視図である。

【図4】感光体ドラムの表面と帯電ローラの弾性ローラ部との間の最大ギャップ $G_{\text{max}}$ を説明するための概略図である。

【図5】感光体ドラムと帯電ローラとの間に形成される放電領域の両側の領域端部におけるギャップ $G_c$ は最大ギャップでないことを説明するための概略図である。

【図6】帯電ローラの回転や真直度のバラツキによってある瞬間に位置bに最大ギャップ $G_{max}$ ができた状態を示す概略図である。

【図7】同じくその最大ギャップ $G_{max}$ が位置cにできた状態を示す概略図である。

【図8】印加電圧と帯電電位との関係を示した帯電特性を示す線図である。

【図9】帯電ローラを感光体ドラムから徐々に離間させるようにしたときの帯電特性の変化を示す線図である。

【図10】帯電ローラと感光体ドラムとの間のギャップと感光体表面の帯電電位との関係を計算により求めたシミュレーション結果と実験結果とを合わせて示した線図\*

\*である。

【図11】微少ギャップによる近接帯電方式の帯電装置で印加する電圧をDC定電圧+AC定電圧重畳にした場合の帯電特性を示す線図である。

【図12】DC定電圧に重畳するACバイアスを定電流制御した場合の実験結果を示す線図である。

【符号の説明】

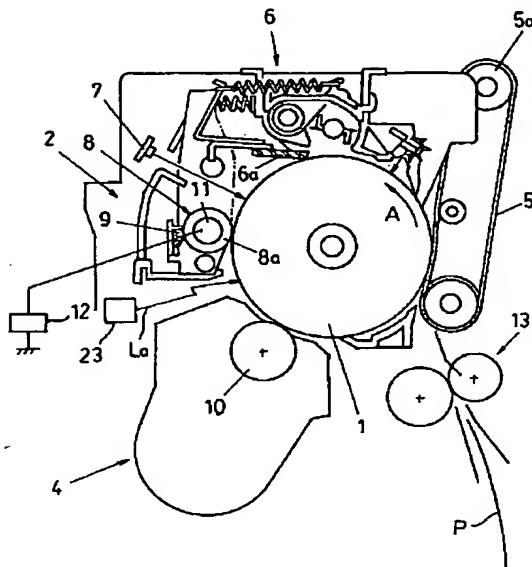
1：感光体ドラム（被帯電体） 2：帯電装置

8：帯電ローラ（帯電部材）

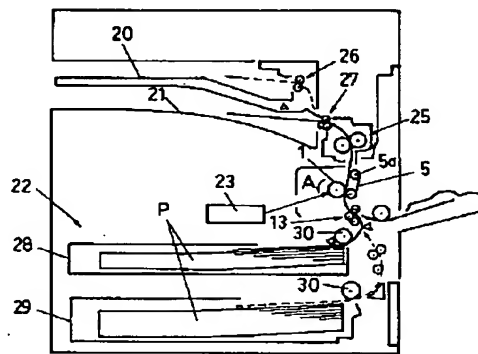
12：電源ユニット（電源）

14：テフロンチューブ（ギャップ管理部材）

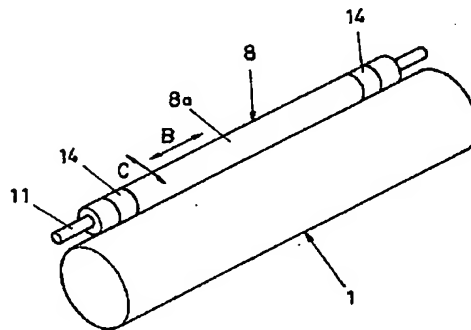
【図1】



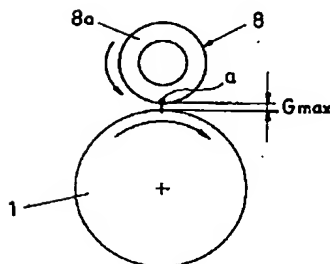
【図2】



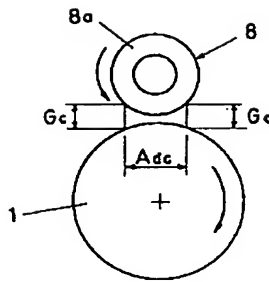
【図3】



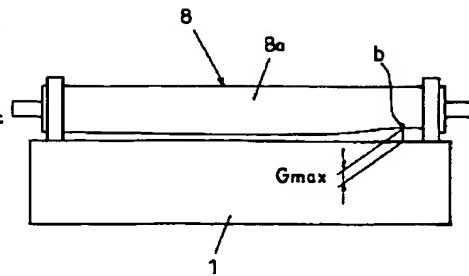
【図4】



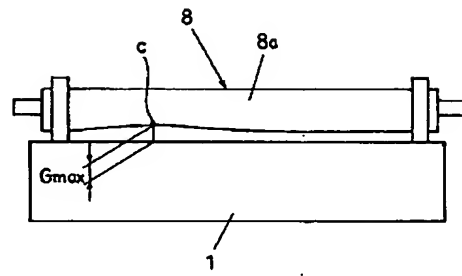
【図5】



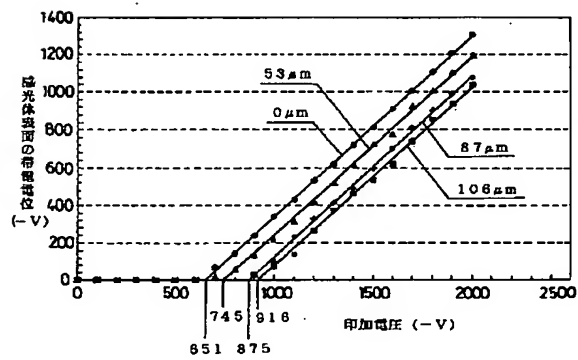
【図6】



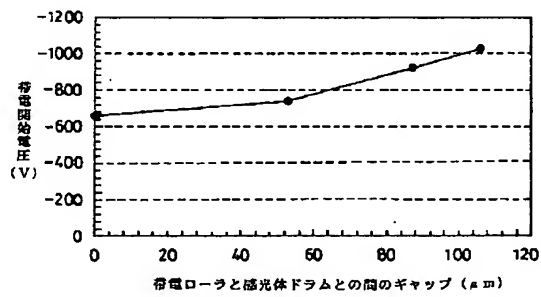
【図7】



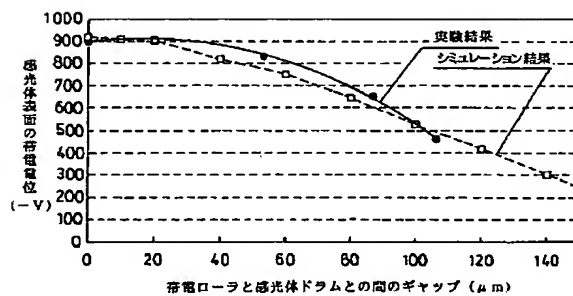
【図8】



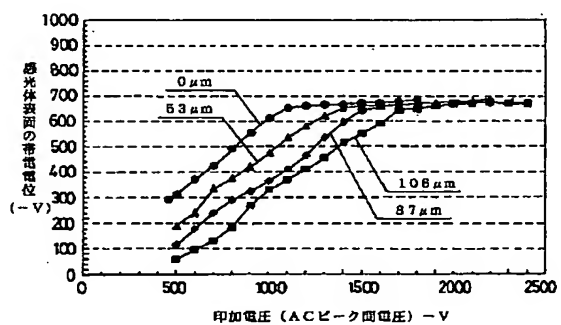
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

